云 南 植 物 研 究 2000，22（3）：237～247
Acta Botanica Yunnanica

西倾山地区植物区系研究*

吴玉虎
（中国科学院西北高原生物研究所，青海 西宁 810001）

摘要：西倾山地区位于青海省东南部，北纬 33°80′～35°50′，东经 100°10′～102°40′。本地区共有种子植物 56 科、257 属、711 种。区系特征如下：（1）温带成分占 96.88%，以绝对优势确定了本区系明显的温带性质。（2）世界成分多为衍生，更兼所含的中国特有属亦多为衍生，表明本区系的年轻性和衍生的性质。（3）主要植被均属典型的高寒类型，它们的建群种亦多为典型的高寒植被的特征种。所以，本区系高寒植被典型，特征种典型，高寒区系特色明显。（4）生态环境对本区系特征的塑造表现为高寒生态因子的选择和高山特化的作用强烈，而在一定程度上湿冷生性质和寒旱生性质的高山特化作用更为明显。西倾山地区的植物区系是唐古特地区的代表区系之一。但在中国特有种的分析中，本区系却与横断山和甘肃南部区系的联系最为密切，三者间的共有种最为丰富，有 363 种，占本区中国特有种的 66.73%。如此大的相似性，无疑且有力地支持了李锡文等（1993）关于横断山地区的“川西北、甘西南、青东南小区”划分的观点。

关键词：植物区系；区系特征；区系分区；西倾山
中图分类号：Q 948　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253－2700(2000)03－0237－11

The Floristic Characteristics in the Region of Xiqing Mountains

WU Yu－Hu
(*Northwest Plateau Institute of Biology*, *Chinese Academy of Sciences*, Xining 810001, China)

Abstract: The region of Xiqing Mountains is situated between latitude 33°80′～35°50′N and longitude 100°10′～102°40′E. There are 711 species of seed plants that belong to 56 families and 257 genera in this region. The floristic characteristics in the area are as follows: (1) The Temperate elements has a percentage of 96.88%, it shows the clear nature of the Temperate Zone that is the decisive factor of the floristic characteristics. (2) Most of the cosmopolitan elements and the endemic elements of China are developed from them relational genera that are wildly distributed. Shows the flora is a young and derivative flora. (3) The main vegetation such as alpine meadows, alpine thickets and alpine moor meadows are all alpine type typical. Most of the constructive species of them are character species of typical alpine vegetation. Therefore, in this flora, the alpine vegetation are typical, and the characteristic species are typical, and the feature of alpine and plateau flora is obvious. (4) It is specially glaring the selection of ecological factor and the alpine specialization, and appearance to adapt hydro－coldize, and coldize and droughtize in the flora. It depends on the ecological environment that is formed by the geographical position, the elevation and the climatic charac-

* 基金项目：国家自然科学基金资助项目
收稿日期：1999－03－08；1999－05－20 接受发表

teristics. This flora is one of the representatives flora of the Tanggute flora. However, by the analysis of the endemic species of China, the flora is close relationship with both the floras of Hengduan Mountains and Southern Gansu. It's the richest common species between the three areas, and including 363 species and has a percentage of 66.73% of total endemic species of China in this area. It's such a similarity to support Professor Li Xiwen (1993) who is about the dividing of" the subregion of Northwest Sichuan – Southwest Gansu – Southeast Qinghai "in Hengduan Mountains undoubtedly and strongly.

Key words: Flora; Floristic characteristics; Floristic regionalization; Xiqing Mountains

为给“中国种子植物区系研究”的子课题“唐古特地区植物区系研究”补点，我们于1990年7~9月组队考察了西倾山地区植物的种类、生态地理分布和植被等。共采集各类植物标本3 300余号。

1 自然概况

西倾山地处青海省东南部，位于青藏高原东南部边缘，属于昆仑山系东端的支脉。在地质构造上，西倾山为东昆仑山与西秦岭两地槽褶皱系的连接地段，而在地理上，它又是黄土高原同青藏高原的过渡地带。因其地势从东南向西北略有倾斜，故称西倾山。其西部和西南部以黄河为界与阿尼玛卿山平行；北部以散布的低山丘陵及黄河谷地与拉脊山隔河相望；东部和东南部延伸至甘肃省的碌曲县和玛曲县境内。本文所涉及的范围在行政上包括青海省的同德县、河南县、泽库县和玛沁县及甘肃省的碌曲县、玛曲县各一部分。约占北纬33°80′~35°50′，东经100°10′~102°40′。面积约2＊！400 km²。本区西部高山连绵、河谷深切，东部则山势起伏较小，其海拔大多在3＊！000~4＊！200 m，最低处约2＊！800 m，最高处为4＊！690 m。

本区的总体气候具有高原大陆性气候的特点：寒冷、干旱、昼夜温差大、日照时间长、空气透明度大、太阳辐射强烈，没有明显的四季之分，只有冷暖两季之别，且冷季长，暖季短。据当地气象资料，年均气温同德和河南分别为0.4~0.9℃和–1.3~1.6℃；最冷的1月分别为–12.0℃和–14.6℃；最热的7月均温8.8~10.0℃（河南）；极端气温最低分别为–36.2 ℃和–30.2℃；最高26.0℃和24.6℃；年均蒸发量1414.6 mm（河南）；多年平均降水量分别为360.7~539.5 mm和471.5~615.5 mm，东北部降水量最少而西南部最多，全年降水多集中于气温较高的5~9月，雨热同期，对植物的生长极为有利 。年日照时数为2＊！509~2＊！926 h；霜期10~45 d，植物生长期100~120 d；冬春季盛行西北风，最大风力9级，最大风速19.3~40.0 m/s。

西倾山地区的植被以高寒类型和寒温类型为主。主要有分布于海拔2＊！800~3＊！800 m的河谷地带和山体切割强烈的陡崖峭壁间以及阴坡半阴坡的以青海云杉（*Picea crassifolia*）、紫果云杉（*P. purpurea*）和阳坡以祁连圆柏（*Sabina przewalskii*）分别为主组成的寒温性针叶林或云杉、白桦（*Betula platyphylla*）混交林；以分布于阴坡、半阴坡山地和河谷滩地的金露梅（*Potentilla fruticosa*）、山生柳（*Salix oritrepha*）、窄叶鲜卑木（*Sibiraea angustata*）、头花杜鹃（*Rhododendron capitatum*）、烈香杜鹃（*R. anthopogonoides*）等为建群种的高寒和寒温性灌丛以及少量的阳坡沙棘（*Hippophae rhamnoides* subsp. *sinensis*）灌丛，海

拔约 3 * ！200 ~ 4 * ！200 m；以嵩草属（*Kobresia*）的几个种分别为建群种组成的高寒草甸和一些杂类草草甸，海拔约 3 000 ~ 4 600 m；以分布于海拔 3 500 ~ 4 000 m 的藏嵩草（*K. schoenoides*）为建群种的高寒沼泽草甸；以分布于海拔 4 600 m 以上高山带的水母雪莲（*Saussurea medusa*）、垂头菊（*Cremanthodium* spp.）、四裂红景天（*Rhodiola quadrifida*）等组成的高山流石坡稀疏植被。

本区的土壤是在高寒气候条件下形成的。主要有高山草甸土、高山灌丛草甸土和少量的沼泽土、高山草原土及高山寒漠土等。西倾山地区的植物区系就是在这种高寒类型的生态环境下形成的。

2 植物区系成分分析

通过我们的考察和鉴定得知，西倾山地区共有种子植物 56 科、257 属、711 种（681 种和 30 个种下类型），分别占唐古特地区总科数的 62.22%、总属数的 50.59%、总种数的 31.12%（种下类型按种计算，下同）。可见在唐古特区系中，本区所分布的科数并不算太少，但种却是少多了。然而，若就单位面积而论，本区应属唐古特区系中植物种类比较丰富的地区之一。其中裸子植物有 3 科 3 属 5 种；单子叶植物有 8 科 50 属 128 种；双子叶植物有 45 科 204 属 578 种。就植物的生活型而言，木本较少，一年生草本亦较少，而绝大多数是多年生草本植物。

2.1 科的分析

在西倾山植物区系中含 50 种以上的大科只有 3 个，它们依次是菊科（28 属/91 种）、禾本科（31/74）和豆科（16/68）。含 20 ~ 49 种的科有 6 个，依次是玄参科（7/49）、毛茛科（13/41）、龙胆科（7/39）、十字花科（19/27）、蔷薇科（12/25）、莎草科（4/20）。其余均为含 19 种以下的小科。这些本区的大中型科在区系的种属组成中所占比重较大，其科数仅占 16.07%，属数则占到 53.70%，而种数竟占到 61.04%。以其仅有的 9 个科所含的种数能占到全区种数的一半以上，可见这几个科在本区系构建中的主导地位。而就这 9 个科的分布来看，豆科应是泛热带科，毛茛科、龙胆科、十字花科应是北温带分布，而菊科、禾本科、玄参科、蔷薇科、莎草科够得上是世界广布科，但分布于本区的属则多为以温带地区特别是以北温带分布为主的。这无疑对本区的区系性质有较大影响，并对本区植被群落的结构及其特点起着十分重要的作用。

在本区分布 20 种以下的小科共有 47 个，占总科数的 83.93%，然而它们的种数却仅有 277 个，只占总种数的 38.96%。这一现象是由于本区严酷的生境造成的。这其中单属单种的科就有 14 个，占总科数的 25%，总属数的 5.45%，总种数的 1.97%。这说明西倾山地区已成为这其中许多科的植物在我国分布的西界和海拔高度的最高界限，如檀香科、亚麻科、锦葵科、瑞香科、小二仙草科和紫葳科等。而就垂直高度对许多植物来说，本区已是它们分布区范围的边缘地带。

2.2 属的分布区类型

按照吴征镒（1983，1991）关于中国种子植物属所划分的 15 个分布区类型，西倾山地区的植物可划为其中的 12 个类型和 11 个变型（表 1）。

表 1　西倾山地区植物属的分布区类型

Table 1　The generic areal – types of seed plants in Xiqing Mountains

分布区类型	属数	属百分比（%）
1. 世界分布	34	
2. 泛热带分布	4	1.79
3. 旧世界热带分布及其变型	1	0.45
3.1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断	(1)	
4. 热带亚洲分布	1	0.45
5. 北温带分布及其变型	123	55.16
5.1 北极高山	(5)	
5.2 北温带和南温带（全温带）间断	(32)	
5.3 欧亚和南美洲温带间断	(2)	
6. 东亚和北美洲间断分布	3	1.35
7. 旧世界温带分布及其变型	29	13.00
7.1 地中海 – 西亚 – 东亚间断	(3)	
7.2 地中海区 – 喜马拉雅间断	(1)	
8. 温带亚洲分布	14	6.28
9. 地中海区西亚至中亚分布及其变型	8	3.59
9.1 地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断	(1)	
10. 中亚分布及其变型	14	5.83
* ”10.1 中亚东部（亚洲中部中）	(1)	
* ”10.2 中亚至喜马拉雅	(6)	
* ”10.3 中亚至喜马拉雅 – 阿尔泰和太平洋北美洲间断	(2)	
11. 东亚分布及其变型	21	9.41
* ”11.1 中国 – 喜马拉雅（SH）	(17)	
12. 中国特有分布	6	2.69
总　计	257	

2.2.1　西倾山地区的世界属有 34 个。其中主要的属有黄芪属（*Astragalus*），含 27 种，绝大多数种都是本区同邻近区系所共有的特有种，有些则是近年来发现的就地分化的新分类群，如西倾山黄芪（*Astragalus xiqingshanicus*），光果多枝黄芪（*A. polycladus* var. *glabricarpus*）等。它们的共同特点是均属于寒旱生类型或湿冷生类型，并且在形态解剖上具有明显的高原高山特化的结构。其中的龙胆属（*Gentiana*）共有 21 种。该属虽属世界广布，但其主要分布区则是温带地区和热带的高山区，在我国的主产地则为西南部山地。其余虽为一些所含种数不多的小属，但许多属亦有类似情况，如主产北温带和热带高山地区的银莲花属（*Anemone*）以及早熟禾属（*Poa*）、堇菜属（*Viola*）、老鹳草属（*Geranium*）、剪股颖属（*Agrostis*）、灯心草属（*Juncus*）、酸模属（*Rumex*）等。这些足以表明本区系的世界成分主要是由北温带和热带高山分布的种类以及本区同周围区系的共有特有种组成，并且它们在形态上多趋向于寒旱化和高山特化结构。

2.2.2　分布于本区的热带类型共 6 属，占总属数的 2.60%（世界广布属未计算在内，下同），含 10 种。大戟属（*Euphorbia*）主产亚热带和温带地区；菟丝子属（*Cuscuta*）和三芒草属（*Aristida*）也都分布于热带至温带地区，可见它们应该是具有温带性质的。

2.2.3　旧世界热带和热带亚洲分布各都只有 1 属。前者，百蕊草属（*Thesium*）分布于热带和温带地区。后者，苦荬菜（*Ixeris* sp.）广布于亚洲的热带地区。

本区的热带成分以其微弱的百分比表明本区系的热带性质基本上不存在。因为就这仅有的 6 个属的现代分布区范围来看，它们无疑都延伸到了温带地区。也就是说，它们虽属热带类型，但却均有不同程度的温带性质。这说明本区系虽与热带植物区系似有联系，但这种联系的程度已微乎其微。同时也表明本区由于在地理上已属青藏高原范围，特别是海拔高度已达 3 * ！000 m 以上，其气候已属典型的高原大陆性气候，干旱、多风且寒冷，已难适宜热带和亚热带成分分布于此，虽然也有一些属可勉强分布于此，但绝大多数属也都只有 1 种，且多数种到此已达到其分布区的西界和海拔高度的最高界。

2.2.4　西倾山地区的各种温带类型所含属数最多，共有 218 属，占本区系总属数的 97.75%。其中又以北温带成分占首位，共 123 属，占总属数的 55.16%。不仅如此，在本区种子植物所含 10 种以上的 12 个属中（表 2），除黄芪属、龙胆属和早熟禾属为世界广布型外，其余全都属于温带类型，并且全都是北温带分布。这充分表明了西倾山地区植物区系的特征是由以北温带成分为主的温带性质起决定作用的。

在北温带成分中，本区分布较大的属有马先蒿属（*Pedicularis*）（33 种）。它们主要分布于北温带，尤以东亚和中亚山地最多。由于本区所在的青藏高原为世界第三极，这里类似北极的高寒气候和山地环境为它们的分布提供了适宜的条件，因而使这一属植物在这里成为北温带成分中种类最丰富的一群。它们主要参与组建本区的各类草甸植被，有些种类可在较大面积上成为景观植物。另有风毛菊属（*Saussurea*）（22 种）也是北温带的一个大属，在本区主要伴生于各类草甸、灌丛及高山流石坡稀疏植被中，其中有个别的种可在局部地区成为建群种或优势种，如矮丛风毛菊（*S*. *eopygmaea*）等。棘豆属（*Oxytropis*）（12 种）在我国主产西南、西北、华北和东北。在本区，其大多数种类主要是以伴生种出现，但近些年来，由于草场过牧等原因，有个别种类如甘肃棘豆（*O*. *kansuensis*）和黄花棘豆（*O*. *ochrocephala*）等可在局部地区成为建群种和景观植物，并且在植被演替过程中已逐渐成为一些草甸植被退化后出现的标志植物和草场有毒有害植物，而其种类和危害面积还有逐年扩大之势。柳属（*Salix*）（12 种）主产北温带，是本区所含种数最多的木本属。除栽培的种外，在自然植被中，西倾山地区可算是本属在唐古特地区中分布和分化最为集中的代表区之一。主要有贵南柳（*S*. *juparica*）、洮河柳（*S*. *taoensis*）等。嵩草属（*Kobresia*）（10 种）在我国主产西南和西北山地，东北也有。本区不仅为该属植物在我国的主要分布区，且区内多为山地，因而在本区的区系组成和植被组建中占有非常重要的甚至可以说是无可替代的作用，能有较多的种出现当是很自然的。它们多是本区的主要植被——高寒草甸和高寒沼泽草甸的建群植物和优势植物，其中藏嵩草（*K*. *schoenoides*）和线叶嵩草（*K*. *capillifolia*）、矮嵩草（*K*. *humilis*）、小嵩草（*K*. *pygmaea*）等还分别是青藏高原特有的高寒草甸和高寒沼泽草甸的特征种。另外还有针茅属（*Stipa*）（5 种）和羊茅属（*Festuca*）（7 种），虽种类不多，但分布面积较大，且多数种类都是一些植被中的优势植物，有的如紫花针茅（*F*. *purpurea*）还是高寒草原植被的建群种和特征种。而头花杜鹃 、山生柳和金露梅等则以建群种构建了本区分布广泛的高寒灌丛和高寒草甸植被。

表 2 西倾山地区种子植物含 10 种以上的属

Table 2 The genera comprising more than 10 species of seed plants in Xiqing Mountains area

属	名	种 数	分布型
1、马先蒿属	*Pedicularis*	33	北温带
2、黄芪属	*Astragalus*	27	世界
3、风毛菊属	*Saussurea*	22	北温带
4、龙胆属	*Gentiana*	21	世界
5、棘豆属	*Oxytropis*	12	北温带
6、蒿属	*Artemisia*	12	北温带
7、早熟禾属	*Poa*	12	世界
8、柳属	*Salix*	12	北温带
9、委陵菜属	*Potentilla*	10	北温带
10、虎耳草属	*Saxifraga*	10	北温带
11、紫堇属	*Corydalis*	10	北温带
12、嵩草属	*Kobresia*	10	北温带
合 计	12 属	191	
占全区%	4.67	26.86	

以上可见西倾山地区的北温带成分不仅所占比例最高，而且正是这一类型中的不少种是作为构成本区几乎所有主要植被类型的建群种或优势植物出现的，显示出这一成分在本区的区系组成和所有主要植被组建中不容质疑的核心地位。而其中的绿绒蒿属（*Meconopsis*）有 5 个种伴生于本区的各类高寒草甸和高寒灌丛以及阴坡林缘等处，作为形成地区特色的标志，则是显示本区能够成为唐古特植物地区的代表区系之一的最明显依据。

北温带类型分布在西倾山地区有 3 个变型。其中北极－高山变型有 5 属，主要有红景天属（*Rhodiola*）、兔耳草属（*Lagotis*）、山牒菜属（*Eutrema*）和金莲花属（*Trollius*）。它们均是高山植物在本区的典型代表，多出现在海拔 3 500 m 以上的高寒草甸和高寒灌丛以及高山流石坡上。北温带和南温带(全温带)间断分布变型有 30 属 。其中的麻黄属(*Ephedra*)在我国主产西北和西南地区的干旱山地与荒漠中。柴胡属（*Bupleurum*）正是我国西南高山和西北高原地区常见的植物；婆婆纳属（*Veronica*）主要伴生于本区各类山地高寒草甸中；无心菜属（*Arenaria*）是参与组建具有高原特色的高山垫状植被的一类典型植物和高山流石坡稀疏植被中的优势植物，并在高山垫状植被中具有特征地位；蝇子草属（*Silene*）常见于寒旱的高山阴坡和石隙及冰缘砾地中；唐松草属（*Thalictrum*）在我国主产西南，而分布于本区的种类，其多数正是同川西和滇西北所共有的，显然是横断山区系向本区渗透和延伸的结果，其它如缬草属（*Valeriana*）等也都有相似的来源，在较大程度上表明该二区系的历史渊源；獐牙菜属（*Swertia*）则是以我国和喜马拉雅山地区为主产区而间断分布于欧、亚、北美和东非等的高山区的属，在本区有 5 种，亦应是很自然的；分布中心在我国的喉毛花属（*Comastoma*）也是高寒草甸常见的伴生类群；欧亚和南美洲间断分布变型的火绒草属（*Leontopodium*）在本区有 7 种，也多以伴生形式出现在本区较干旱的高山草甸植被中，个别种类有时可在山地阳坡和山顶草甸中与嵩草属植物参与共建群落。

2.2.5 以黄华属（*Thermopsis*）在本区为代表的东亚和北美间断分布仅 3 属 5 种。而黄华属的 3 个种中除披针叶黄华（*T. lanceolata*）的生态范围较广外，其余种都是高原高山类型；胡枝子属（*Lespekeza*）虽在全国都有分布，但本区唯一的种达乌里胡枝子（*L. davurica*）却是东亚、特别是东亚北部的广布种；蟹甲草属（*Cacalia* = *Hasteola*）在我国是以西北和西南为其主产地的。

2. 2.6 旧世界温带分布类型在本区有 29 属，绝大多数属都只含 1～2 种，而且，在分布范围上一些属并不典型。例如香薷属（*Elsholtzia*）、沙棘属（*Hippophae*）和水柏枝属

（*Myricaria*）等，它们主要分布于温带欧洲、亚洲，而其中仅有个别种可延伸到北非或至热带亚洲的山地。其中主产亚洲东部的香薷属，绝大多数种在我国都有分布，而在本区这一类型中也是所含种类最多的属，足见其分布与分化中心应该就在我国，另外二属亦应属于这一类。地中海、西亚－东亚间断的鲜卑花属（*Sibiraea*）共有 4 种，国产 3 种，主要分布区在西北和西南。其中的窄叶鲜卑木在本区以优势种参与组建山地阴坡和半阴坡灌丛或伴生于林缘。而其中的芨芨草属（*Achnatherum*）、鹅观草属（*Roegneria*）、橐吾属（*Ligularia*）和侧金盏属（*Adonis*）等才是典型的旧世界温带分布类型在本区的代表。另外，比较重要的还有棱子芹属（*Pleurospermum*）、美花草属（*Callianthemum*）、鸟巢兰属（*Neottia*）、川续断属（*Dipsacus*）、荆芥属（*Nepeta*）和草木犀属（*Melilotus*）等，并且其多数种都是主产我国西北和西南山地的耐寒性较强的高山类型。

2.2.7　本区的温带亚洲成分有 14 属。这一成分在本区最重要的是其中仅有的木本属锦鸡儿（*Caragana*），共 8 种，大多数种类都是本区同周围的川、滇、甘、藏等地共有的耐寒旱的高山种类。而鬼箭锦鸡儿（*C. jubata*）则更是常以建群种和特征种的身份组建成青藏高原特有的高寒灌丛。与同属唐古特区系的其它地区一样，亚菊属（*Ajania*）和细柄茅属（*Ptilagrostis*）的出现则以其分别衍生于菊蒿属（*Tanacetum*）和北温带大属——针茅属（*Stipa*）而不仅表明了西倾山地区植物区系的年轻和衍生的性质，而且还表明了西倾山地区以高寒因子为主的高山特化现象不容忽视。

2.2.8　地中海区、西亚至中亚分布类型有 8 属，均只有 1 种，属的分布范围多不尽相同，其中的念珠芥属（*Neotorularia* = *Dichasianthus*）是以亚洲为主要分布区的；角茴香属（*Hypecoum*）主产地中海区、中亚及我国的西北和西南部；熏倒牛属（*Bieberstenia*）则分布于欧洲至中亚。而离蕊芥属（*Malcolmia*）是典型的本类型成分，在本区它们多是高寒类型的草原、草甸砾地上的伴生植物。

2.2.9　中亚分布在本区有 14 属。除扁宿豆属（*Melilotoides*）有 2 种外，其余均 1 种，并且主要是其中的中亚至喜马拉雅成分如小果滨藜属（*Microgynoecium*）等，体现出中亚成分在本区的分布特点。扁宿豆属国产 4 种，本区 2 种；双脊荠属（*Dilophia*），喜湿、耐寒、盐生、垫状，均为典型的中亚成分。还有常见于山麓草甸裸地和山顶岩隙及沙砾滩地中的密花角蒿（*Incarvillea compacta*）以其硕大而艳丽的花朵显示出高原高山植物的特点。分布和分化中心都在青藏高原的扇穗茅属（*Littledalea*）在藏北高原及青海的江河源区和可可西里等地得到了较大的发展，特别是扇穗茅（*L. racemosa*）以优势种甚至建群种组建了高寒草原而成为青藏高原上另一类具有高寒特征的草原植被。然而，该属在本区却只有 1 个种，且是以伴生种出现的，说明本区较之于江河源等上述一些地区虽同属唐古特植物地区，但它们在生态环境等方面却是有区别的。其它的还有中亚东部分布的冠毛草属（*Stephanachne*）和栉叶蒿属（*Neopallasia*）等。分布范围主要在中亚和喜马拉雅山区的藏荠属（*Hedinia*）等则更显示了本类型主要是局限于中亚地区，特别是主要以中亚山地为其分布范围。较之于前一类型，其之所以能在本区占到较大比例，表明了西倾山地区的高原高山和严寒气候等生态环境更能适合经高山特化和寒旱化适应的中亚成分的分布。这些相对众多的山地成分不仅体现出这一分布类型所具有的年轻性，同时也因其主要是以三角草属（*Trikeraia*）、固沙草属（*Orinus*）、拟耧斗菜属（*Paraquilegia*）等中亚至喜马拉雅变

型成分为主而形成的在本区分布的高比例，从而体现出西倾山区系的年轻性和明显的山地区系的性质。

2.2.10 东亚分布类型在本区虽有 21 属，但其中的典型成分却只有莨菪属（*Anisodus*）、党参属（*Codonopsis*）、狗哇花属（*Heteropappus*）、黄鹌菜属（*Youngia*）等几个属，种数也不多，并且是以其中的中国–喜马拉雅变型成分为主的，体现出本区同喜马拉雅山所应有的关系。其中主要的有高山豆属（*Tibetia*）、星叶草属（*Circaeaster*）、秃疮花属（*Dicranostigma*）、丛菔属（*Solms – Laubachia*）、丝瓣芹属（*Acronema*）、囊瓣芹属（*Pternopetalum*）、东俄芹属（*Tongoloa*）、锚刺果属（*Actinocarya*）、微孔草属（*Microula*）、独一味属（*Lamiophlomis*）、兰石草属（*Lancea*）、甘松属（*Nardostachys*）、蓝钟花属（*Cyananthus*）、垂头菊属（*Cremanthodium*）、绢毛菊属（*Soroseris*）、三蕊草属（*Sinochasea*）、兜蕊兰属（*Androcorys*）等。就整个东亚类型来说，虽然是以森林和林下成分居多，但在本区由于海拔高、气候寒冷、雨量欠丰而森林面积很小，所以，在本区所分布的属中，这一性质显然已被削弱，代之而出现的则是以高寒灌丛和高寒草甸成分居多，甚至还有高山流石坡及冰缘成分。同样表明了本区高原高山型的地理特征和严寒、干旱为主导因子的生态环境对这一类型成分的选择。

2.2.11 中国特有成分在本区有 6 属。它们是羌活属（*Notopterygium*）、羽叶点地梅属（*Pomatosace*）、马尿泡属（*Przewalskia*）、细穗玄参属（*Scrofella*）、合头菊属（*Syncalathium*）、黄冠菊属（*Xanthopappus*）。在系统位置上，它们大都为年轻的新特有属，除羌活属有 2 种外，其余属均为 1 种，体现出本区的高寒生境对这一成分选择的严格性。本区这一成分不但多为新特有属，而且全都同横断山区系所共有，在成因方面主要应为生态因素而较少历史因素的影响。或可换言为其成因在于青藏高原的年轻性和高寒环境下强烈的寒旱化和高山特化作用所造成的高寒区系所具有的年轻性。羌活属共 2 种 1 变种，主产藏、青、川、甘、陕，本区亦在主产区内。该属植物是本区山地灌丛、林下、林缘的常见种类，可见本区对它们的分布在生态方面是非常适宜的。本属在青藏高原上还衍生出了另一个中国特有属——舟瓣芹属（*Sinolimprichtia*），这是极端高寒和强风生境下发生的特化结果，但是，舟瓣芹（*S. alpina*）在本区却并没有分布，从另一方面说明西倾山地区虽同与之共属青藏高原的江河源区同为青藏高原高寒植被区，但在海拔高度和气候的寒旱化以及强风影响等方面的程度还是有差异的，高原高山的特化作用相对亦显稍弱。

在大的范围内，本区虽地处黄土高原和西秦岭向青藏高原的过渡地带，并且从地理位置讲，本区所受青藏高原的影响显然较大，而受黄土高原和西秦岭的影响较小，但就地区范围来讲，本区应属这一过渡地带中的过渡区。就唐古特地区来说，本区正处于其东北部的黄土区向其西南部的青藏区过渡的中间地带，并且分布有唐古特地区的绝大多数广布成分和特征成分。在植被方面，本区更是具有唐古特地区植被的几乎全部类型和组成这些类型的建群种、优势种以及特征种。因此，我们是否可以认为西倾山地区是唐古特地区植物区系的代表区系。其特征是较之唐古特地区的西南部少了较多的纯高原高山特化种，如舟瓣芹等；而较之于其东北部则又少了一些华北区系的成分。如果说江河源区是唐古特地区中几乎所有的典型的高山类型草本植物的集中分布区（吴玉虎，1995）的话，那么，西倾山地区的植物区系就可以以其包括了唐古特区系的主要科属和几乎所有植被类型的建群种

和优势种以及特征种而成为后者之代表区系。

在这些特有属中，既缺乏古老的和原始类型的属，且属于本区的“真特有属”也并不存在，而全都是所谓的“半特有属”，并且这些特有属基本上都是同我国西南（川、滇、藏）所共有的，还无一例外的全是从其亲缘属衍生而来的单种属或寡型属的草本植物。如羽叶点地梅之从点地梅（*Androsace*），马尿泡之从莨菪（*Anisodus*），黄冠菊之从蓟（*Cirsium*）等，体现出本区这一成分的年轻性和衍生性质。

3　中国特有种的分析

从西倾山地区植物区系成分、特别是数量很大的中国特有种来看，本地区与横断山（藏东、滇西北、川西）和甘肃南部区系联系密切（表 3），其共有特有种最为丰富（表 4 中的 a ~ m），有 363 种，占本区中国特有种的 66.73%。如此高的相似性，无疑且有力地支持了李锡文等（1993）关于本区应划归横断山地区的“川西北、甘西南、青东南小区”的观点。其中西藏 – 四川 – 甘肃亚型有 132 种，占本区中国特有种的 24.26%。这一亚型中的大多数种主要分布于西藏东北部、四川西北部和甘肃南部地区，而同时也分布到滇西北的种则相对较少。较重要的有木本的奇花柳（*Salix atopantha*）、硬叶柳（*S. sclerophylla*）、洮河柳、肋果沙棘（*Hippophae neurocarpus*）等。草本的小大黄（*Rheum pumilum*）、总状花绿绒蒿（*Meconopsis horridula* var. *racemosa*）、全缘绿绒蒿（*M. integrifolia*）、红花绿绒蒿（*M. punicea*）、红紫桂竹香（*Cheiranthus roseus*）、长叶无尾果（*Coluria longifolia*）、无毛东俄洛黄芪（*Astragalus tongolensis* var. *glaber*）、肾形子黄芪（*A. weigoldianus*）、西藏棱子芹（*Pleurospermum hookeri* var. *thomsonii*）、凸额马先蒿（*Pedicularis cranolopha*）、黄缨菊（*Xanthopappus subacaulis*）、钩柱唐松草（*thalictrum uncatum*）、露蕊乌头（*Aconitum gymnandrum*）、白花刺参（*Morina alba*）等。

其次是甘肃（南部）—四川(西北)亚型，有 54 种，占 9. 93%，常见的有木本的祁连圆柏、贵南柳、头花杜鹃等和草本的毛果荨麻（*Urtica triangularis* subsp. *trichocarpa*）、小苞黄芪（*A. prattii*）、甘青报春（*Primula tangutica*）、细穗玄参（*Scrofella chinensis*）、甘肃玄参（*Scrophularia kansuensis*）、小花玄参（*S. souliei*）等。而分布区仅局限于本区与甘肃南部的种也有 36 种，占到 6.62%，可见西倾山地区与甘肃南部在中国特有种方面的区系相似性是相对较高的。例如宽丝高原芥（*Christolea villosa* var. *platyfilamenta*）、黑紫花黄芪（*A. przewalskii*）、仁昌龙胆（*Gentiana trichotoma* var. *chingii*）等都在此列。

本区同川西北共有 17 种，占 3.13%，常见的有矮麻黄（*Ephedra minuta*）、小头花香薷（*Elsholtzia cephalantha*）等。本区同西藏（东北部）共有 18 种，占 3.31%，主要是高山类型的草本种类，如裂苞紫堇（*Corydalis linaroides* var. *fissibracteata*）等。体现出本区的高山区系与同属青藏高原的西藏区系的密不可分。而其中的西南（藏、滇、川）或更确切应为横断山区系同本区共有 21 种，占 3.86%，常见的有川西小黄菊（*Pyrethrum tatsienense*）等。

西倾山地区同包括西北五省区和藏北高原以及内蒙古西部在内的大西北亚型所共有的中国特有种有 32 种，占 5.88%。其中多是一些耐寒旱的甚至超旱生的高原高山草本植物及荒漠草本种类。表明本区同荒漠旱生区系所具有的联系。

表 3 西倾山地区中国特有植物种的分布亚型

Table 3 The areal - subtypes of Chinese endemic species of seed plants in Xiqing Mountains

分布亚型	种数	占全区%
12 - 1 西倾山地区特有	7	0.98
12 - 2 西倾山与唐古特地区共有	33	4.64
12 - 3 西倾山与其它地区共有	504	70.89
a. 西藏(东北部)	(18)	(2.53)
b. 四川(西部)	(17)	(2.39)
c. 西藏 - 四川	(12)	(1.69)
d. 西藏 - 云南	(4)	(0.56)
e. 云南 - 四川	(5)	(0.70)
f. 西南(藏、滇、川)	(21)	(2.95)
g. 甘肃(南部)	(36)	(5.06)
h. 西藏 - 甘肃	(18)	(2.53)
i. 四川 - 甘肃	(54)	(7.60)
j. 西藏 - 四川 - 甘肃	(132)	(18.57)
k. 四川 - 甘肃 - 陕西	(14)	(1.97)
l. 云南 - 四川 - 甘肃 - 陕西	(11)	(1.55)
m. 西南 - 甘肃 - 陕西	(19)	(2.67)
n. 甘肃 - 陕西	(8)	(1.13)
o. 大西北(西北 5 省、藏北、内蒙古)	(32)	(4.50)
p. 西南 - 西北	(8)	(1.13)
q. 西北 - 华北	(17)	(2.39)
r. 西南 - 西北 - 华北	(30)	(4.22)
s. 北方(西北 - 华北 - 东北)	(13)	(1.83)
t. 西南 - 西北 - 华中	(5)	(0.70)
u. 西南 - 西北 - 华北 - 华中	(6)	(0.84)
v. 西北 - 华北 - 华中 - 华东	(8)	(1.13)
w. 北方 - 西南	(9)	(1.27)
x. 北方 - 西南 - 华中 - 华东	(2)	(0.28)
y. 北方 - 南方	(5)	(0.70)

注 :亚型的划分,依据本区系植物种的集中分布式样拟定

西倾山地区有 7 个本区特有种，全部都是近年来在研究较深入的科属中发现的新分类群。例如美叶翠雀花（Delphinium calophyllum）、泽库棘豆（Oxytropis zekuensis）、西倾山黄芪（A. xiqingshanicus）、光果多枝黄芪（A. polycladus *var*. glabricarpus）、大花多枝黄芪（A. polycladus *var*. magniflorum ）、大花茵垫黄芪（A. mattam *var*. macroflorus）等。它们无一例外的都是其亲缘种在本区特定的高寒生境下长期适应的结果。特别值得一提的是其中的黄芪属和棘豆属，在我们近年来所发现的新分类群中，其绝大多数都集中于西倾山及其周围地区，较之于同属唐古特地区的其他地区来，该二属植物在本区的分化显然要活跃的多。这表明本区虽因青藏高原隆起较晚而地质年代较轻，但其所具有的高寒生境和所处的地理位置对一些植物、特别是类似于前二属植物的生物学特性和植物学特征或许具有特殊的塑造作用，并且已经和正在使一些植物类群发生分化，甚至很有可能成为某些适宜类群的分化中心，因而使本区在唐古特植物地区中具有特殊的地位，是很值得深入研究的。

4 区系性质和特征

（1）种类相对较少。（2）以北温带为主的温带性质明显。（3）本区系的植物在种类上缺乏古老的、原始的类型，其世界广布成分多为衍生，中国特有成分亦多为衍生，表明本区系的年轻性和衍生性质。（4）木本种类少，木本中乔木更少。（5）灌丛植被多为高寒类型。高山草甸、沼泽草甸的建群种亦多为高寒类型植被的特征种。本区植被的高寒类型典型、特征种典型，高寒区系的特色明显。（6）本区高原高山区的海拔高度和地理位置等所特有的生态环境而致高山特化作用强烈，在一定程度上，湿冷生性质和寒旱生性质的特化较明显。本区的特有种基本上多为高山寒旱化特化作用的结果。（7）集中了唐古特地区最基本的科属和特征种、特征属，如具有较多的绿绒蒿等。组成主要植被的建群种或特征植物都与唐古特地区一致。其中森林植被主要建群种有青海云杉、祁连圆柏等；高山灌丛分别由头花杜鹃、山生柳和金露梅等为建群种；高寒草甸和高寒沼泽草甸多以莎草科的嵩草属和苔草属为建群种和特征种；河谷草甸以披碱草等为建群或特征植物；高山流石坡植被

以红景天、风毛菊、虎耳草、雪灵芝等属植物为建群种或优势种等，并且，本区同唐古特地区在区系性质和特点等方面基本一致，如种少、温带性质明显、高山特化和寒旱化作用强烈、区系的衍生性和年轻性等。所以，本地区应是唐古特植物地区的一个最具代表性的区系之一。（8）虽属过渡区范围，植物区系有一定的过渡性，但却更趋近于高寒的青藏高原而相对较远于黄土高原所在的华北区系。华北区系成分的出现在此已是个别种类和区系成分分布的强弩之末，这也正是唐古特地区的特点。

5　区系分区讨论

从表 3 可见，西倾山地区所产的中国特有种共有 544 种，占全区总种数的 76.51%，居于核心地位。根据其每个种的集中分布式样所划分的亚型表明，其中的西南－甘肃（南部）亚型最为丰富，有 132 种，占本类型的 24.26%，可见本区的中国特有种是以这一亚型为主的。这其中有许多在本区分布种类较多的大属如杜鹃、报春、龙胆、马先蒿、虎耳草、无心菜、紫堇、风毛菊、柳、翠雀、乌头、蒿等，它们均为适应高原高山寒旱化环境之类群，还有许多属也都是以横断山的高山带为其集中分布区或分化中心的，并且还有较丰富的中国－喜马拉雅成分。这一分析结果告诉我们，本区系的多数植物种类似应来自于横断山区，表明本区系同横断山区系的密切程度。推而论之，我们是否可以认为，本区既可以作为唐古特地区的代表，则我们进一步更可认为，本区中国特有种的这种分布格局亦体现出唐古特区系同横断山地区特别是其高山带关系的密切程度。另外，还有甘肃南部亚型和甘肃－四川亚型在本区也都有较高的比例，足见西倾山地区众多的中国特有种是集中分布于甘肃南部、四川西北部和西藏东北部的。更可见这一亚型在本区系中的核心地位。如果说横断山区是“北温带分布型的属的起源和分化中心”（李锡文等，1993），其高山区又是其中低山区系中适寒种类衍化分布的结果，则同时是否可认为西倾山区系是横断山的高山区系在青藏高原的延伸，进而更可认为整个唐古特区系都是横断山区系在青藏高原东部延伸的结果，或唐古特区系就是由其在更高寒的环境下特化而来，只是因此而形成了较之更多的象绿绒蒿等的一类具有地区特色的成分，并且，同时又有华北等区系成分的渗透加入。由此看来，李锡文等（1993）关于青海东南部应属横断山区系的划分应是能在此获得支持的。然而，根据这一观点，则可以本区为代表的唐古特地区就失去了大部分的森林区系和典型的、并且是具有地区特色的高寒灌丛和草甸区系成分。那么，唐古特区系的存在就成问题，因为其剩余的高原高山部分又可以划归与之关系密切程度很高的“帕米尔、昆仑、西藏地区”。若其继续存在，其新的特色何在？其与周围地区新的区别点又是什么？吴征镒教授原划定唐古特地区的重要依据之一就是其“具有一系列的‘唐古特种’，而绿绒蒿为其地区特色”（吴征镒，1983）。但现在随着区系考察的不断深入，越来越多的“唐古特种”被发现同时也分布于周围地区、特别是甘南、川西和藏东而非特有，绿绒蒿的分布也不例外，本区充其量也只能算是其在一个区系中的集中分布区或分布中心。本文因涉及范围较小，不便妄论，姑且提出讨论。

致谢　参加野外考察的有卢学峰、梅丽娟、沈颂东、邓德山和丁托娅等。

（下转 250 页）

（上接 247 页）

〔参考文献〕

李锡文，李捷，1993．**横断山脉地区种子植物区系的初步研究**［J］．**云南植物研究，15**（3）**：**217 ~ 231
吴征镒，王荷生，1983．**中国自然地理——植物地理，上册**［M］．**北京：科学出版社，**1 ~ 125
吴征镒，1991．**中国种子植物属的分布区类型**［J］．**云南植物研究，增刊 IV：**11 ~ 139
吴玉虎，1995．**黄河源区植物的区系特征**［J］．**西北植物学报，15**（1）**：**82 ~ 89
吴玉虎，苟新京，梅丽娟，1998．**青海植物名录**［M］．**西宁：青海人民出版社，**1 ~ 396
张耀甲，蒲训，孙纪周等，1997．**甘肃洮河流域种子植物区系的初步研究**［J］．**云南植物研究，**19（1）**：**15 ~ 22